

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-216186

(43)公開日 平成11年(1999)8月10日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

A61M 25/01

識別記号

庁内整理番号

F I

A61M 25/00

309

B

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平10-11875

(22)出願日 平成10年(1998)1月26日

(71)出願人 000001144

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(72)発明者 小関 義彦

茨城県つくば市並木1丁目2番地 工業技

術院機械技術研究所内

(72)発明者 小谷内 範穂

茨城県つくば市並木1丁目2番地 工業技

術院機械技術研究所内

(72)発明者 新井 健生

大阪府豊中市待兼山町1-3

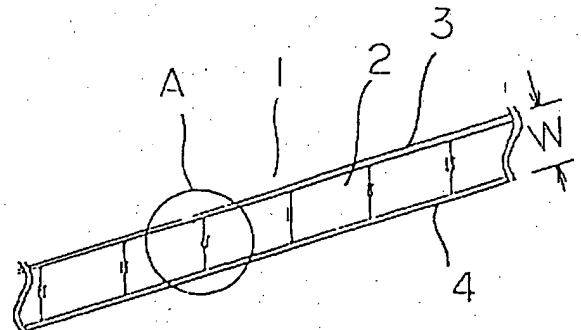
(74)指定代理人 工業技術院機械技術研究所長

(54)【発明の名称】螺旋構造能動可撓管素帯及び螺旋構造能動可撓管

(57)【要約】

【課題】カテーテルの多自由度化を実現し、不規則な壁面一定の壁面を問わず屈曲・進退が可能で複雑な体腔に進入でき、また、複数の接触面を持つことにより負荷を分散ができ、拘束が多い環境でも自由に動けるカテーテル素帯および螺旋構造カテーテルを得ること。

【解決手段】帯状の可撓性の基板2に長手方向に沿って前記基板2の上辺部3と下辺部4との間隔を制御する複数のリニアアクチュエータ6を配置しかつ前記アクチュエータを制御駆動する制御要素と駆動要素とを配置してなるカテーテル素帯を螺旋状に巻きまたは可撓性の管体の表面に螺旋状に巻き付けてカテーテルを構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 帯状の可撓性の基板に長手方向に沿って前記基板の上辺部と下辺部との間隔を制御する複数のリニアアクチュエータを配置しかつ前記リニアアクチュエータを制御駆動する制御要素と駆動要素とを配置してなることを特徴とする螺旋構造能動可撓管索帯

【請求項2】 帯状の可撓性の基板に長手方向に沿って前記基板の上辺部と下辺部との間隔を制御する複数のリニアアクチュエータを配置しかつ前記リニアアクチュエータを制御駆動する制御要素と駆動要素とを配置してなる螺旋構造能動可撓管索帯であって、前記基板は長さ方向に間欠的にまたは連続して位置して上辺部と下辺部との間隔が可変の間隔可変部が構成されたことを特徴とする螺旋構造能動可撓管索帯

【請求項3】 前記間隔可変部は基板の長さ方向に間欠的にまたは連続して位置して上辺部と下辺部との間の前記基板の素材を欠除させて構成したものであることを特徴とする請求項2記載の螺旋構造能動可撓管索帯

【請求項4】 帯状の可撓性の基板に長手方向に沿って前記基板の上辺部と下辺部との間隔を制御する複数のリニアアクチュエータを配置しかつ前記リニアアクチュエータを制御駆動する制御要素と駆動要素とを配置してなる螺旋構造能動可撓管索帯を螺旋状に巻きまたは可撓性の管体の表面に螺旋状に巻き付けて構成したことを特徴とする螺旋構造能動可撓管

【請求項5】 帯状の可撓性の基板に長手方向に沿って前記基板の上辺部と下辺部との間隔を制御する複数のリニアアクチュエータを配置しかつ前記リニアアクチュエータを制御駆動する制御要素と駆動要素とを配置してなる螺旋構造能動可撓管索帯であって、前記基板は長さ方向に間欠的にまたは連続して位置して上辺部と下辺部との間隔が可変の間隔可変部が構成され、前記リニアアクチュエータは前記間隔可変部に配設され、前記螺旋構造能動可撓管索帯を螺旋状に巻きまたは可撓性の管体の表面に螺旋状に巻き付けて構成したことを特徴とする螺旋構造能動可撓管

【請求項6】 前記間隔可変部は基板の長さ方向に間欠的にまたは連続して位置して上辺部と下辺部との間の前記基板の素材を欠除させて構成したものであることを特徴とする請求項5記載の螺旋構造能動可撓管

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、螺旋構造能動可撓管索帯および螺旋構造能動可撓管に関するものである。この発明の螺旋構造能動可撓管索帯および螺旋構造能動可撓管はカテーテル、内視鏡、鉗子などの医療産業分野、細管検査などの工業分野で利用可能である。

## 【0002】

【従来の技術】 能動可撓管は体腔または空洞性臓器に挿入するカテーテルやまたは細管の検査時にその細管に挿

入する検査管として使用できるが、特にカテーテルに付いて言えば、体腔または空洞性臓器に挿入する際に屈曲する可撓性を持ち、その屈曲機能を自らが備える能動屈曲ができる能動カテーテルが開発されてきている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の能動屈曲ができるカテーテルは駆動機構として先端から体外へワイヤーを伸ばして動かすか、ワイヤーに形状記憶合金などで伸縮性を持たせるもので、駆動力や制御情報の伝達機構が大きくなり多自由度化が困難であった。一方、円筒の側面にアクチュエータ（形状記憶合金）と制御回路を集積した板を張りつけ、省線化を図る方法が提案されているが、この方法では曲面に板を張り、配線を行う作業に手間がかかり、配線の集積化と省力化の問題が解決されない。

【0004】 この発明は上記のごとき事情に鑑みてなされたものであって、カテーテルの多自由度化を実現し、不規則な壁面、一定の壁面を問わず屈曲・進退が可能で複雑な体腔に進入でき、また、複数の接触面を持つことにより負荷を分散ができ、拘束が多い環境でも自由に動けるカテーテル索帯および螺旋構造カテーテルを提供することを目的とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 この目的に対応して、この発明のカテーテル索帯は、帯状の可撓性の基板に長手方向に沿って前記基板の上辺部と下辺部との間隔を制御する複数のアクチュエータを配置しかつ前記アクチュエータを制御駆動する制御要素と駆動要素とを配置してなることを特徴としている。またこの発明の螺旋構造カテーテルは、帯状の可撓性の基板に長手方向に沿って前記基板の上辺部と下辺部との間隔を制御する複数のアクチュエータを配置しかつ前記アクチュエータを制御駆動する制御要素と駆動要素とを配置してなるカテーテル索帯を螺旋状に巻きまたは可撓性の管体の表面に螺旋状に巻き付けてカテーテルを構成したことを特徴としている。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 以下、この発明の詳細を一実施の形態を示す図面について説明する。図1および図2において、1はカテーテル索帯である。カテーテル索帯1は帯状の基板2を有する。この基板2は可撓性のある柔軟な材料で構成する。このような材料としては、例えば幅が10mm、厚さが100 $\mu$ m、長さが100mmのポリアミドの帯体を使用することができる。基板2は上辺部3と下辺部4との間の間隔wが伸縮可変である。基板はこの間隔可変の構造にするために、長さ方向に間欠的にまたは連続して上辺部3と下辺部4との間に間隔可変部5を構成している。この間隔可変部5は基板2の長さ方向に間欠的にまたは連続して基板の厚みを小さくして伸縮変形に対する抵抗を小さくするか、または、上辺部3と下辺部4との間の基板の素材をその部分だけ窓状に欠

除させて構成したものである。この基板 2 に長手方向に沿って基板の上辺部 3 と下辺部 4 との間隔を制御する複数のリニアアクチュエータ 6 を配置しかつリニアアクチュエータ 6 を制御駆動する制御回路 7 と駆動回路 8 を配置している。基板の上辺部 3 と下辺部 4 はリニアアクチュエータ 6 で連結され、それぞれの間隔が動くようになっている。

【0007】制御回路 7 には制御信号伝達線 11 が接続している。駆動回路 8 には動力伝達部（正）12、動力伝達部（陰）13 が接続している。

【0008】リニアアクチュエータ 6 としては形状記憶合金を使用するものの他、超音波モータや流体圧モータなども使用することができる。制御回路 7 の一例を図 4 に示す。

【0009】図 3 に、形状記憶合金を使用したリニアアクチュエータ 6 を用いた場合の構成例を示す。リニアアクチュエータ 6 として伸長用形状記憶合金線 6a、および収縮用形状記憶合金 6b を用い、駆動回路 8 としてスイッチング回路（伸長用）8a、スイッチング回路（収縮用）8b を用い、動力伝達部（正）12 として動力電源線 12a、動力伝達部（陰）13 としてグランド線 13a を用いる。リニアアクチュエータ 6 として超音波モータを用いた場合は駆動回路 8 としてはほぼ同様の構成となる。ただしリニアアクチュエータ 6 として液体圧モータを使用した場合には、動力伝達部（正）としては正流体圧回路（圧力が高い方）を用い、動力伝達部（陰）13 としては陰流体圧回路（圧力が低い方）を用いることになる。

【0010】このように構成されたカテーテル素帯 1 は図 5 に示すように螺旋状に巻かれ、または可撓性の管体の表面に螺旋状に巻き付けてカテーテル 20 を構成する。このときリニアアクチュエータ 6 は 1 巻き間に例えば 3 つ以上あるように等間隔に配置されている。このカテーテル素帯 1 を螺旋状に巻いたカテーテル 20 では制御回路 13 に制御信号伝達線 14 から信号を伝達して駆動力伝達線 15 からリニアアクチュエータ 6 に動力を供給すると、リニアアクチュエータ 6 の伸縮によりコイルバネのように 2 方向の屈曲と伸縮を行うことができる。

【0011】

【発明の効果】この発明の螺旋構造能動可撓管素帯及び

螺旋構造能動可撓管によると、螺旋構造能動可撓管素帯が平面状であるために、微少なアクチュエータやセンサの製作は平面上で行われるため従来の集積技術をそのまま応用できる。また方法は平面外で作られた要素を組み込む上でも有利に働く。さらにすべてのアクチュエータとセンサは連続した平面に構成されるため、この平面状で配線を行うことができ配線の集積化が容易である。従来の能動カテーテルでは個々のアクチュエータとセンサは別々に製作されていたため、組立ての段階で配線をしなければならず製作を困難かつ高コストにしていた。また集積回路を用いれば制御回路も作り込むことが可能でありこれにより省線化も可能である。

【0012】以上の説明から明らかな通り、この発明によれば、カテーテルの多自由度化を実現し、不規則な壁面、一定の壁面を問わず屈曲・進退が可能で複雑な体腔に進入でき、また、複数の接触面を持つことにより負荷を分散ができ、拘束が多い環境でも自由に動けるカテーテル素帯および螺旋構造カテーテルを得ることができる。

20. 【図面の簡単な説明】

【図 1】螺旋構造能動可撓管素帯の斜視説明図

【図 2】図 1 における A 部拡大説明図

【図 3】リニアアクチュエータと制御駆動要素の一例を示す構成説明図

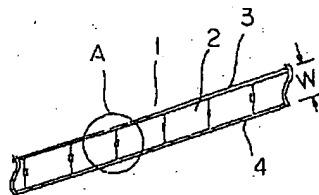
【図 4】制御回路を示す回路図

【図 5】螺旋構造能動可撓管を製作する工程を示す工程説明図

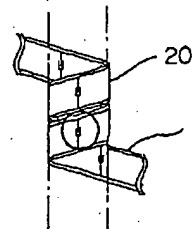
【符号の説明】

- |    |            |
|----|------------|
| 1  | カテーテル素帯    |
| 2  | 基板         |
| 3  | 上辺部        |
| 4  | 下辺部        |
| 5  | 間隔可変部      |
| 6  | リニアアクチュエータ |
| 7  | 制御駆動要素     |
| 8  | 制御駆動回路     |
| 11 | 制御信号伝達線    |
| 12 | 動力伝達部（正）   |
| 13 | 動力伝達部（陰）   |
| 20 | カテーテル      |

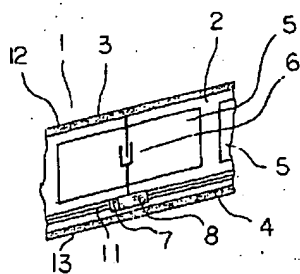
【図 1】



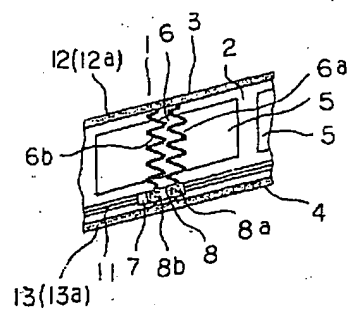
【図 5】



【图 2】



【図3】



【図4】

